



Épurateur électrostatique de gaz à tourbillon.

Société dite : THE AIR PREHEATER CORPORATION résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 20 mars 1953, à 14<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 17 mars 1954. — Publié le 20 septembre 1954.

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 27 mars 1952, au nom de  
M. Peter HODSON.)

La présente invention concerne l'épuration des gaz, notamment l'extraction de particules en suspension entraînées par un courant gazeux, par l'utilisation d'une combinaison d'actions électrostatiques et centrifuges.

Dans la technique de l'épuration des gaz, il est bien connu qu'un épurateur centrifuge du type à tourbillon est le plus efficace pour l'extraction de particules de poussière relativement grosses et lourdes d'un courant gazeux, tandis qu'un épurateur électrostatique est plus efficace pour l'extraction des particules relativement petites.

Dans les appareils de précipitation électrostatique usuels, la faculté de précipitation des petites particules est grande par rapport à la faculté de précipitation plus faible des grosses particules. De plus, les grosses particules qui ont été séparées du courant gazeux par l'action électrostatique, sont fréquemment réintroduites dans ce courant gazeux pendant les périodes de vibration ou de nettoyage, de sorte que l'élimination de ces particules hors du gaz est faible ou nulle.

Dans les épurateurs de gaz du type centrifuge, l'extraction des particules de poussière relativement grosses a lieu efficacement. Cependant, l'extraction des petites particules de poussière est moins efficace parce que ces particules sont soumises au mouvement brownien ou possèdent une masse insuffisante pour subir fortement l'action de la force centrifuge.

Étant donné que les gamines de grosseurs de particules les plus faciles à traiter par les épurateurs électrostatiques et les épurateurs mécaniques à tourbillon sont complémentaires l'une de l'autre, il est évident que les épurateurs des deux types peuvent être efficacement utilisés sous la forme d'un épurateur combiné, dans lequel l'une des deux parties devient de plus en plus efficace au fur et à mesure que l'efficacité de l'autre partie diminue.

Un but de la présente invention est donc de créer un appareil d'une constitution simple utilisant effi-

cacement les particularités avantageuses d'un épurateur mécanique à tourbillon, en combinaison avec celles d'un épurateur électrostatique, pour assurer une extraction plus efficace de certaines grosseurs de particules en suspension que dans l'un ou l'autre de ces épurateurs pris séparément.

Un autre but de l'invention est de créer un agencement grâce auquel les particules précipitées et réintroduites dans le courant gazeux sont facilement dirigées vers l'orifice de sortie du gaz poussiéreux.

Sur le dessin annexé, qui représente plusieurs modes de mise en œuvre de l'invention :

La fig. 1 est une vue en coupe d'un mode de réalisation préféré de l'appareil épurateur combiné;

La fig. 2 est une vue en coupe d'un épurateur puissant et peu coûteux suivant l'invention;

La fig. 3 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation de l'appareil suivant l'invention dans lequel l'électrode de décharge se présente sous la forme de troncs de cône;

La fig. 4 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation de l'appareil suivant l'invention comportant une électrode de décharge hélicoïdale;

La fig. 5 représente schématiquement le mode de fonctionnement d'un mode de mise en œuvre typique de l'invention.

L'appareil que montre la fig. 1 correspond au mode de mise en œuvre préféré de l'invention, dans lequel une chemise tubulaire 1 forme le corps connecté à la terre et la paroi collectrice de l'appareil, qui présente un orifice d'entrée 3 du gaz chargé de poussière et un orifice 4 pour la sortie de la poussière. Dans l'orifice de sortie de la chemise 1 est centrée une tubulure 2 qui forme l'orifice de sortie 5 du gaz épuré. A la face intérieure de la chemise et à proximité de l'orifice d'entrée du gaz sont fixées des palettes 6 reliées à une monture d'isolant en forme d'anneau 7. Ce support maintient rigide-ment un isolateur creux 8, de forme aérodynamique, centré sur l'axe de la chemise. A cet isola-

teur 8 est suspendue une électrode de décharge électrostatique 9, également centrée sur l'axe de la chemise, et constituée par une mince bande métallique enroulée en hélice. Un organe de fixation de forme appropriée 10 assemble l'électrode de décharge avec l'isolateur 8, et plusieurs tiges de renforcement 11 sont destinées à stabiliser l'électrode hélicoïdale de décharge 9. Un conducteur traversant l'isolateur creux 8 relie l'électrode hélicoïdale de décharge 9 à une borne de haute tension 12, qui peut être à son tour connectée à une source appropriée fournissant un courant continu de haute tension.

Pendant le fonctionnement de l'épurateur centrifuge le gaz poussiéreux entre dans l'appareil en 3 et passe entre les palettes 6 qui lui impriment un mouvement de rotation. Ce mouvement de rotation a tendance à refouler les particules de poussière vers la paroi 1 sous l'action de la force centrifuge. Sur cette paroi, les particules de poussière peuvent être balayées en direction de l'orifice de sortie 4 par une petite fraction de gaz, qui est ensuite traitée complètement dans un épurateur secondaire à grande puissance. La masse principale de gaz épuré est évacuée par la tubulure 2 centrée sur l'axe de la chemise cylindrique extérieure 1.

L'épurateur centrifuge qui vient d'être décrit présente l'inconvénient de ne pas permettre l'extraction des particules extrêmement fines, qui ont une masse insuffisante pour subir l'action de la force centrifuge dans une proportion appréciable. Ces fines particules seraient donc évacuées avec le courant de gaz épuré si on ne faisait pas intervenir simultanément l'action d'un dispositif de précipitation électrostatique.

Lorsque le courant de gaz poussiéreux passe entre les palettes 6 dans l'appareil suivant l'invention et reçoit ainsi un mouvement de rotation, ce courant gazeux est également soumis à l'action d'une décharge électrostatique ou à effluves partant de l'électrode 9. Cette décharge à effluves ionise les particules de poussière en suspension dans le courant gazeux, et a tendance à les agglomérer et à les refouler vers la paroi collectrice 1 connectée à la terre. On voit donc que la force centrifuge et la force électrostatique interviennent simultanément pour refouler les particules en suspension en direction de la paroi extérieure 1. Une certaine proportion des fines particules a tendance à se déposer sur la paroi 1, mais ce dépôt ne peut atteindre une épaisseur appréciable avant d'être balayé sous la forme de gros flocons et évacué par l'orifice 4 sous l'action du courant gazeux à grande vitesse.

Ainsi qu'il a été indiqué précédemment, la force électrostatique affecte plus facilement les particules de poussière relativement petites, tandis que la force centrifuge a tendance à agir plus facilement sur les grosses particules. Les particules de grosseur inter-

médiaire subissent à la fois l'action de la force centrifuge et l'action de la force électrostatique. On voit donc que la presque totalité des particules de poussière du courant gazeux subit simultanément l'action de la force électrostatique et de la force centrifuge, et qu'on obtient de cette manière une extraction efficace de toutes les particules.

La fig. 2 montre un mode de réalisation de l'appareil suivant l'invention dans lequel des disques ou rondelles minces 20 sont montés et centrés sur une tige centrale 21. Cet agencement assure une ionisation efficace des particules de poussière du courant gazeux qui a été animé d'un mouvement de rotation par les palettes 6. Ce mode de réalisation de l'électrode offre l'avantage d'être robuste et peu coûteux, tout en assurant un haut rendement pendant le fonctionnement.

La fig. 3 montre un appareil épurateur combiné similaire dans lequel l'électrode de décharge est constituée par des troncs de cône creux 25 alignés et centrés sur l'axe de la chemise. La paroi collectrice formant cette chemise et connectée à la terre est fendue et conformée en persiennes 26, permettant le passage des particules de poussière dans un collecteur secondaire. Le gaz épuré passe en direction de la tubulure d'évacuation 5.

Dans le mode de réalisation que montre la fig. 4, l'électrode de décharge se présente encore sous la forme d'une bande hélicoïdale comme dans l'exemple de la fig. 1: sauf que cette bande hélicoïdale possède un profil un peu différent, une aile 27 disposée dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'électrode.

La fig. 5 montre l'action combinée de la force centrifuge et de la force électrostatique à l'intérieur de l'appareil suivant l'invention. Les grosses particules de poussière sont refoulées vers la chemise extérieure 1 par la force centrifuge du courant gazeux tourbillonnant, tandis que la décharge électrostatique partant de l'électrode 9 ionise les petites particules de poussière et les refoule également en direction de la chemise 1 connectée à la terre. Les particules de poussière s'agglomèrent pour former des particules plus grosses, qui se déplacent ensuite ensemble vers la chemise extérieure et glissent sur celle-ci vers l'orifice de sortie 4. On voit également que les spires hélicoïdales de l'électrode 9, qui se chevauchent, ont tendance à séparer la poussière du courant gazeux par l'utilisation de l'énergie des particules, étant donné que le gaz épuré doit subir deux changements de direction à angle droit en 23 pour atteindre la tubulure de sortie 5, tandis que la poussière 24 continue tout droit en direction de l'orifice de sortie 4.

Il ressort de cette description que les différents modes de mise en œuvre de l'invention permettent de combiner d'une manière simple et pratique un dispositif de précipitation électrostatique avec un

épurateur mécanique à tourbillon, les avantages de l'un complétant ainsi les avantages de l'autre dans tous les modes de réalisation de l'appareil.

Sans s'écarter du principe de l'invention, on peut naturellement imaginer d'autres variantes.

#### RÉSUMÉ

1° Appareil pour l'extraction de particules de poussière en suspension dans un courant gazeux, caractérisé par une chemise destinée à être connectée à la terre, et présentant un orifice d'entrée pour le gaz à épurer, des conduits de sortie pour le gaz et les particules séparées, un dispositif à proximité de l'orifice d'entrée du gaz pour imprimer à celui-ci un mouvement de tourbillonnement, et une électrode de décharge destinée à être connectée à une source de courant continu à haute tension et placée en aval du dispositif précité, par rapport à la direction du courant gazeux;

2° Les orifices de sortie du gaz épuré et des particules éliminées sont concentriques;

3° L'électrode de décharge est constituée par un conducteur hélicoïdal centré sur l'axe de la chemise;

4° L'électrode de décharge est formée par une bande métallique plane à bord mince;

5° La bande métallique formant le conducteur hélicoïdal est sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'électrode;

6° L'électrode de décharge est constituée par une tige centrale portant plusieurs disques minces alignés;

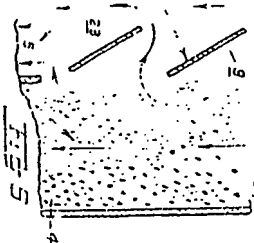
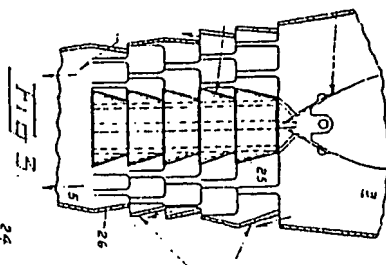
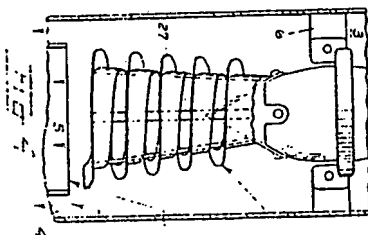
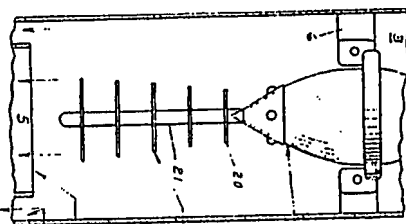
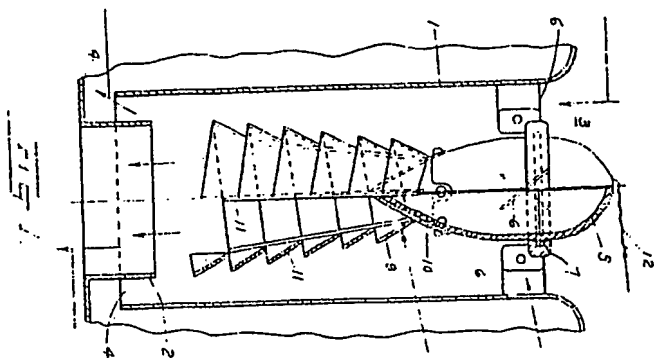
7° L'électrode de décharge est formée par plusieurs troncs de cônes creux alignés sur son axe;

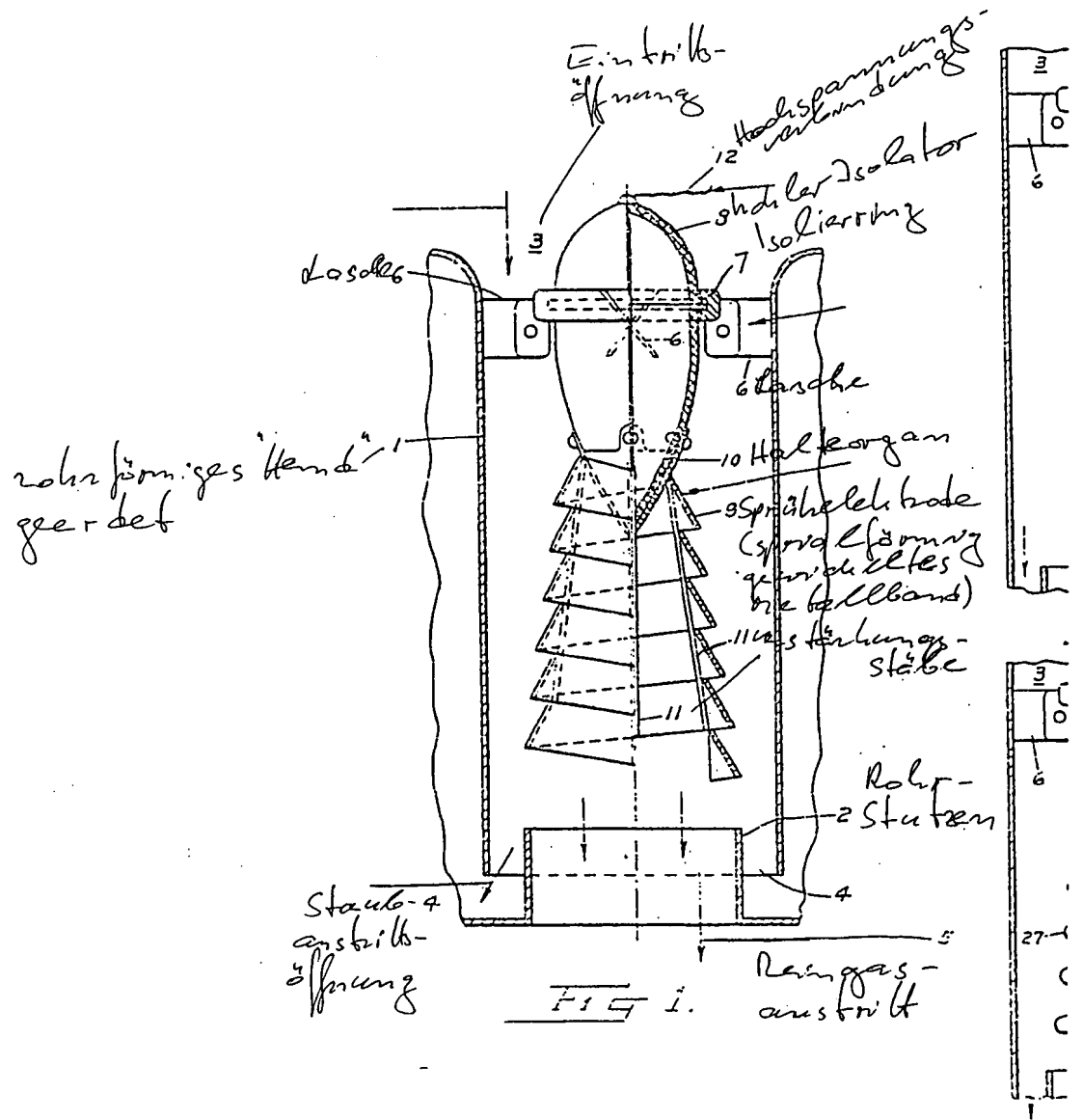
8° L'orifice de sortie des particules séparées est pratiqué dans le pourtour de la chemise.

Société dite : THE AIR PREHEATER CORPORATION.

Par procuration :

BLÉTRY.





Societe dite :  
he Air Preheater Corporation

Pl. unique

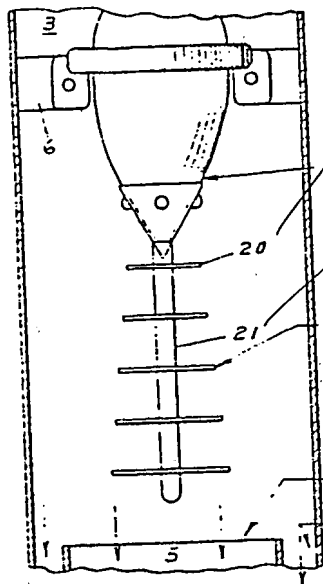


FIG. 2

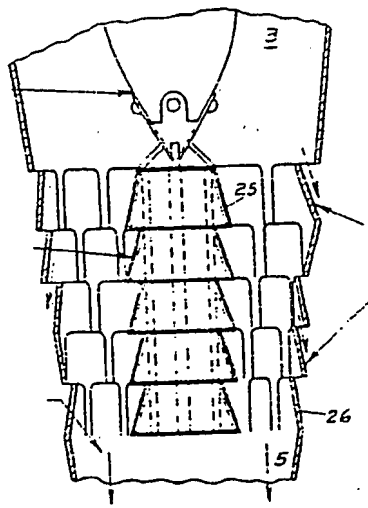


FIG. 3

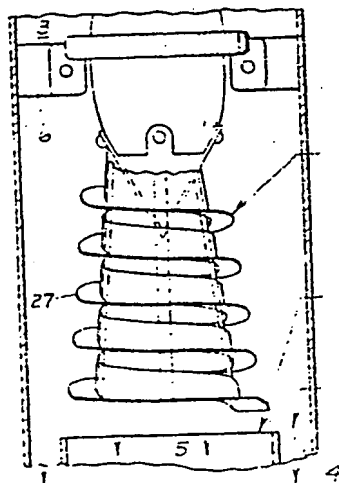


FIG. 4

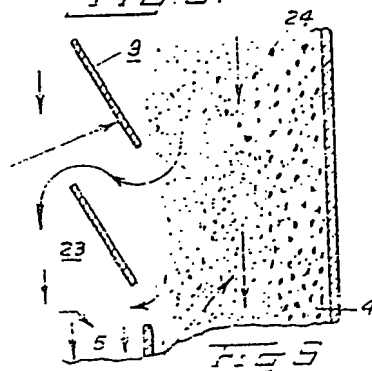


FIG. 5